

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-113667  
 (43)Date of publication of application : 07.05.1993

(51)Int.Cl.

G03F 7/039  
 G03F 7/004  
 G03F 7/029  
 H01L 21/027

(21)Application number : 03-275149

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.10.1991

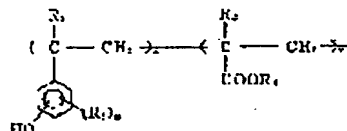
(72)Inventor : KUBOTA SHIGERU  
 KUMADA TERUHIKO  
 TANAKA SACHIKO  
 HORIBE HIDEO  
 HIZUKA YUJI

## (54) PATTERN FORMING MATERIAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the difference in solubility between exposed and unexposed parts and to enable formation of high resolution patterns by producing acid or base in an exposed part when the material is exposed to radiation for formation of patterns.

CONSTITUTION: The forming material consists of a polymer compd. expressed by formula I and a compd. which produces acid or base by radiation irradiation. As for a compd. which produces acid by radiation, onium salt such as triphenylsulfonium tetrafluoroborate, halogen-contg. compd. such as 2, 4, 6-tris(trichloromethyl) triazine, or sulfonate such as 2-nitrobenzyl tosylate can be used. As for a compd. which produces base with irradiation, 1, 1, 1-triphenyl methanol, 2, 6-dinitrobenzyl N-phenylcarbamate, 2, 6-dinitrobenzyl N-alkylcarbamate, etc., can be used.



COOR, R<sub>1</sub> はメチル基、R<sub>2</sub> および R<sub>1</sub> は本発明ではメチル基、R<sub>2</sub> は 2, 6-  
 テルノール基またはアシル基を示し、m は 0, 1, 2 のいずれであり、x は  
 0.5-2 の整数、y は 0-4 の整数で、y = 1 の場合がある。

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2964733

[Date of registration] 13.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-113667

(43)公開日 平成5年(1993)5月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 3 F 7/039	5 0 1			
7/004	5 0 3			
7/029				
H 0 1 L 21/027		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 0 1 R
			審査請求 未請求	請求項の数2(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-275149

(22)出願日 平成3年(1991)10月23日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 久保田 繁

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三

菱電機株式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 熊田 輝彦

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三

菱電機株式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 田中 祥子

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三

菱電機株式会社材料デバイス研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パターン形成材料

(57)【要約】

【目的】 本発明は、高精度の微細パターンを形成するために使用されるパターン形成用材料を提供するものである。

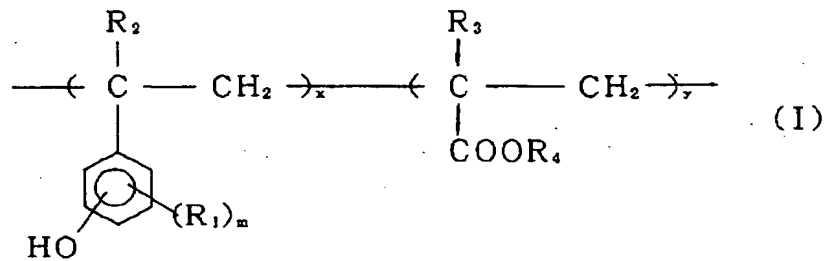
【構成】 第1の発明は、化1で示される高分子化合物(a)と、放射線の照射を受けて酸または塩基を発生する化合物(b)とからなり、又第2の発明は、酸または塩基により分解してアルカリ可溶性になる化合物(c)を更に加えてなるパターン形成用材料である。

【効果】 パターン形成時の露光部及び未露光部の溶解性の差を顕著にすることを可能とし、パターン微細化を高精度化し得る。

【化 1】

$$\begin{array}{c} \text{R}_2 \\ | \\ \text{---} \langle \text{C} \text{---} \text{CH}_2 \rangle_x \text{---} \langle \text{C} \text{---} \text{CH}_2 \rangle_y \text{---} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4(\text{R}_1)_m\text{OH} \end{array} \quad \text{COOR}_4 \quad \text{(I)}$$

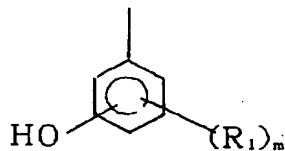
【化2】



(式中、 $R_1$  はメチル基、 $R_2$  および  $R_3$  は水素またはメチル基、 $R_4$  は3級アルコール残基またはアリル基を示し、 $m$  は0, 1, 2のいずれかであり、 $x$  は0.6~0.9の正数、 $y$  は0.4~0.1の正数で  $x+y=1$  の関係を満たす。)

放射線の照射を受けて酸または塩基を発生する化合物 (b) とからなる組成のパターン形成材料である。

【0007】又第2の発明は、上記化2で示される高分子化合物 (a) と、放射線の照射を受けて酸または塩基を発生する化合物 (b) と、酸または塩基により分解してアルカリ可溶性になる化合物 (c) とからなる組成の



(式中、 $R_1$  はメチル基、 $R_2$  は水素またはメチル基、 $m$  は0, 1, 2のいずれかである。)

【化4】



(式中、 $R_3$  は水素またはメチル基、 $R_4$  は3級アルコール残基またはアリル基を示す。)

【0009】これらの化合物はラジカル重合、イオン重合などで合成することができる。共重合体の組成としては、ビニルフェノール系化合物 (2) を0.6~0.9モルと、アクリル系化合物 (3) を0.4~0.1モルとの範囲内で混合し、合計1モルになる組成比で反応させることが好ましい。上記ビニルフェノール系化合物 (2) を0.6モル以下 [アクリル系化合物 (3) は0.4モル以上となる] の場合には、レジストにしたときのドライエッチング耐性が劣り、さらには基板との接着性の低下が起こり現像時での微小パターンの流れが起こり易くなる。

【0010】特に、ビニルフェノール系化合物 (2) に存在する水酸基の存在は、レジストとした際に、基材と

パターン形成材料である。

【0008】本発明において用いられる、上記の高分子化合物 (a) は、下記化3で示されるビニルフェノール系化合物と、下記化4で示されるアクリル系化合物とから合成することができる。

【化3】

の接着性を高める効果を与えるため、水酸基の存在は重要である。また、ビニルフェノール系化合物 (2) を0.9モル以上 [アクリル系化合物 (3) は0.1モル以下となる] の場合にはレジストにしたとき、露光時と未露光時での溶解差がとれなく現像時の膜減りの原因となる。

【0011】上記合成高分子の平均分子量は、実地的から約2000~50000が望ましい。分子量が2000以下の場合には、均一な塗膜性が得られず、また、50000以上の場合には現像時の露光部の溶解性が低下し、現像残渣の発生を招く場合がある。アクリル系化合物 (3) において、式中の  $R_4$  は3級アルコール残基およびアリル基であれば何でも良いが、例えば、t-

ブチル基、*t*-アミル基、*t*-(トリエチル)メチル基、1-メチル-1-シクロヘキシル基、2-シクロヘキセン基等を挙げることができる。

【0012】次に本発明で用いる放射線の照射を受けて酸を発生する化合物(b)としては、例えばトリフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネイト、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアルシネイト、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェイト、トリフェニルスルホニウムトリフルオロスルホネイト、

【0013】4-チオフェノキシジフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、4-チオフェノキシジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネイト、4-チオフェノキシジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアルシネイト、4-チオフェノキシジフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェイト、4-チオフェノキシジフェニルスルホニウムトリフルオロスルホネイト、

【0014】4-*tert*-ブチルフェニルジフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、4-*tert*-ブチルフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロスルホネイト、トリス(4-メトキシフェニル)スルホニウムヘキサフルオロアンチモネイト、ジフェニルヨウドニウムテトラフルオロボレート、ジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアンチモネイト、ジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアルシネイト、ジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロホスフェイト、ジフェニルヨウドニウムトリフルオロスルホネイト、

【0015】3, 3'-ジニトロジフェニルヨウドニウムトリフルオロスルホネイト、4, 4'-ジメチルジフェニルヨウドニウムテトラフルオロボレート、4, 4'-ジメチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアンチモネイト、4, 4'-ジメチルジフェニルヨウドニウムトリフルオロスルホネイト、4, 4'-ジ*tert*-ブチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロアンチモネイト、4, 4'-ジ*tert*-ブチルジフェニルヨウドニウムヘキサフルオロホスフェイト、4, 4'-ジ*tert*-ブチ

$(R_5)_n - X - R_6$

(4)

(式中、 $R_5$ は $n$ 価のアルキル基、アリール基を示し、 $R_6$ は $t$ -ブチル基、 $t$ -アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$ は1~4の整数を示し、 $X$ は-COO-, -SO<sub>3</sub>-のいずれかを示す。)

または、化6で示されるカルボネート化合物、

ルジフェニルヨウドニウムトリフルオロスルホネイトなどのオニウム塩や、

【0016】2, 4, 6-トリス(トリクロロメチル)トリアジン、2-アリル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン、 $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$ -トリプロモメチルフェニルスルホン、 $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -ヘキサクロロキシリレン、2, 2-ビス(3, 5-ジブロム-4-ヒドロキシフェニル)-1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、1, 1, 1-トリス(3, 5-ジブロム-4-ヒドロキシフェニル)エタンなどのハロゲン含有化合物や、

【0017】(2-ニトロベンジルトシレート、2, 6-ジニトロベンジルトシレート、2, 4-ジニトロベンジルトシレート、メチルスルホン酸2-ニトロベンジルエステル、酢酸2-ニトロベンジルエステル、*p*-ニトロベンジル-9, 10-ジメトキシアントラセン-2-スルホネイトなどのスルホン酸エステルなどを挙げることができる。

【0018】また、放射線の照射を受けて塩基を発生する化合物(b)としては、例えば、1, 1, 1-トリフェニルメタノール、1, 1, 1-トリ(メトキシフェニル)メタノール、1, 1, 1-トリ(メチルフェニル)メタノール、1, 1, 1-トリ(ニトロフェニル)メタノール、1, 1, 1-トリフェニルシアノメタン、1, 1, 1-トリ(メトキシフェニル)シアノメタン、1, 1, 1-トリ(メチルフェニル)シアノメタン、

【0019】2-ニトロベンジル $N$ -シクロヘキシカルバメート、2-ニトロベンジル $N$ -フェニルカルバメート、2-ニトロベンジル $N$ -アルキルカルバメート、2, 6-ジニトロベンジル $N$ -フェニルカルバメート、2, 6-ジニトロベンジル $N$ -アルキルカルバメート、などを挙げることができる。

【0020】次に本発明で用いられる酸または塩基により分解してアルカリ可溶性になる化合物(c)としては、化5で示されるエステル化合物、

【化5】

【化6】



(式中、 $R_7$  は $n$ 価のアリール基を示し、 $R_8$  は $t$ -ブチル基、 $t$ -アミル基、

1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

または、化7で示されるオキシムエステル化合物等を選択し得る。

【化7】



(式中、 $R_9$  は $n$ 価のアルキル基またはアリール基を示し、 $R_{10}$ はアルキレン基を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

【0021】上記化7で示されるエステル化合物は、酸クロライドと対応するアルコールとの反応により容易に合成することができる。酸クロライドの例としては、例えば、イソフタル酸ジクロライド、テレフタル酸ジクロライド、ベンゼントリカルボキシリク酸クロライド、ベンゾフェノンジカルボン酸クロライド、ジフェニルエーテルジカルボン酸クロライド、ポリフェニルメタンジカルボン酸クロライド、ナフタレンジカルボン酸クロライド、ベンゼンジスルホン酸クロライド、ベンゼントリスルホン酸クロライド、ジフェニルエーテルジスルホン酸クロライド、ポリフェニルメタンジスルホン酸クロライド、ヘキサメチレンジカルボン酸クロライド、シクロヘキシルジカルボン酸クロライド、ブタンテトラカルボン酸クロライドなどをあげることができる。

【0022】また、化6で示されるカルボネート化合物は、ビスフェノールA、ビスフェノールS、ピフェノール、カテコール、フロログリシノール、ピロガロールなどのフェノール化合物と $t$ -ブチルジカルボネートとを反応することで容易に合成することができる。

【0023】さらに、化7で示されるオキシムエステル化合物は、上述した酸クロライドとアセトオキシム、シクロヘキサンオキシム、アセトフェノンオキシム、ベンゾフェノンオキシム等のオキシム類とを反応することにより合成することができる。

【0024】第1の発明においては、上述の成分中、化合物(a) 99.5~80%、及び化合物(b) 0.05~20%の割合の範囲内で選択するのが適当である。化合物(b)の成分が0.05%以下の場合には、良好なパターンを形成することができず、20%を超えた場合には現像時の残渣が発生したり、相溶性が得られなくなる。

【0025】また、第2の発明においては、前記3種の成分を化合物(a) 90~40%、化合物(b) 0.05~20%、及び化合物(c) 10~60%の割合の範囲内で選択するのが適当である。化合物(a)が90%以上の時は化合物(c)が少なくなるため露光によるパターンニングが困難となり、40%以下になるとアルカリ可溶性の高分子化合物の含有率が少なくなるためドライエ

ッチング耐性の低下を招く。また、化合物(b)が0.05%以下の場合には、良好なパターンを形成することができず、20%を超えた場合には現像時の残渣が発生したり、3成分の相溶性が得られなくなる。

【0026】本発明のパターン形成材料は溶液として調製し、それをスピンコーターなどを使用して塗布して使用するが、そのときに用いる溶媒は、前記3成分と反応しないものであれば概ね例外なしに使用することができる。例えば、セロソルブアセテート、ジメチルグリム、ジメチルジグリム、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソアミル、ジオキサンなどが一般的である。

【0027】実際のパターン形成にあたっては、上述した本発明のパターン形成材料を含んだ溶液を、シリコンウエハなどの基板に塗布し、溶媒除去のための加熱を行った後、所定のパターンを有するマスクを通して放射線を照射し(電子線の場合には描画)、ついで60~150℃の加熱を行い、続いて現像を行う。現像液としては、アンモニア、トリエチルアミン、ジメチルエタノール、テトラメチルアンモニウムヒドロキไซด์、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、などの水溶液を用いることができる。

【0028】本発明のパターン形成材料は、上述したように2成分または3成分で構成されるが、基板と本発明の材料との密着性を向上させるための密着性向上剤(例えば、アミノシラザン、アミノアルコキシシラン、アルキルアルコキシシラン、金属キレートなど)や、その他必要に応じて目的にあった化合物を添加することができる。本発明のパターン形成材料は、半導体素子、プリント配線板、など微細なパターンニングを必要とする微細加工用レジストとして使用できる。

【0029】

【作用】第1の発明においては、放射線の照射時、その露光部で酸または塩基が発生し、発生した酸または塩基により高分子化合物(a)のアルキルエステル基が分解してカルボン酸を生成することになり、組成物の露光部の溶解性が大幅に向上する。一方、未露光部では、高分

子化合物(a)は、その高分子化合物のアルカリ可溶性基の一部がアルキルエステル基で保護されているため、すべてが分解した高分子化合物よりも溶解性が低い。そのため、露光部と未露光部での溶解度差を大幅に向上させることができ、高解像度のパターン形成が可能となる。

【0030】又、第2の発明においては、放射線を照射することにより、その露光部で酸または塩基が発生し、その酸または塩基により分解してアルカリ可溶性になる化合物(c)が、発生した酸または塩基によりアルカリ可溶性になると同時に、高分子化合物(a)のアルキルエステル基が分解してカルボン酸を生成することになり、組成物の露光部の溶解性が大幅に向上する。一方、未露光部では、高分子化合物(a)は、化合物(c)の存在とアルカリ可溶性基の一部がアルキルエステル基で保護されているため、そのアルキルエステル基すべてが分解した高分子化合物よりも溶解性が極度に低い。そのため、露光部と未露光部での溶解度差を大幅に向上させることができ、同様に高解像度のパターン形成が可能となる。

#### 【0031】

【実施例】以下本発明を具体的な例を挙げて説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

#### 【0032】実施例1

高分子化合物(a:PVMB-20)の合成  
p-ビニルフェノール24.2g(0.2モル)と、t-ブチルメタクリレート89.6g(0.8モル)と、アゾビスイソブチロニトリル(AIBN)3.5gとをトルエン300mLに溶解し、窒素気流下で均一に攪拌する。ついで、

80℃に昇温し、16時間加熱反応を行った。反応後、2Lのメタノール中に反応物を投入し、白色の沈澱物を得た。十分メタノールで洗浄した後、減圧乾燥させた。赤外吸収スペクトル測定により、3350cm<sup>-1</sup>付近の水酸基、1720cm<sup>-1</sup>付近のエステル結合等の吸収を確認した。

#### 【0033】レジスト液の調整

上記で合成した高分子化合物9.5gと、ジフェニールヨードニウムテトラフルオロボレート0.5gとをシクロヘキサノン30gに溶解し、0.2ミクロンのフィルターを用いて濾過してレジスト溶液を作製した。このレジスト溶液をシリコンウエハー上に塗布し、80℃10分間オーブン中でプレキュアーし0.9ミクロンのフィルムを得た。このウエハーを室温下に冷却し、マスクを通して250nmのDeepUV光を照射した。照射後、110℃のホットプレートで2分間加熱を行い、室温にもどしてから、2%テトラメチルアンモニウムヒドロキサイド水溶液に2分間浸漬し現像を行った。この一連の操作で、0.35ミクロンのラインアンドスペースを有する良好なパターンが得られた。

#### 【0034】実施例2~9

次表1に示す化合物(a)及び(b)の組合せにより、実施例1と同様にしてレジスト液を調製した。そして、実施例1と同様の操作により、1.0から0.85ミクロンのフィルムを作製し、同様のパターンの形成を行った。パターンの評価を行ったところ、表2に示したように、高感度であり、即ち0.35~0.4ミクロンの形状の良好なパターンが得られた。

#### 【0035】

#### 【表1】

実施例	高分子化合物 (a)		化合物 (b)	
2	PVMB-10	9.5g	DITFB	0.5g
3	PVMB-25	9.5g	"	0.5g
4	PVMB-30	9.5g	"	0.5g
5	"	9.0g	"	1.0g
6	"	9.8g	"	0.2g
7	PVMB-35	9.5g	"	0.5g
8	PVMA-25	9.5g	"	0.5g
9	MVMB-20	9.5g	"	0.5g

PVMB-10 ; p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モルとの共重合体

PVMB-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 ; p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モルとの共重合体

PVMB-35 ; p-ビニルフェノール0.65モルとt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 ; p-ビニル $\alpha$ -メチルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

TPSFA: トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート

DITFB: ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート

【0036】

【表2】

実施例	感 度	解像度
2	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40 $\mu$ m
3	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
4	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
5	3 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
6	10 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
7	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40 $\mu$ m
8	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
9	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m

【0037】実施例10

エステル化合物の合成

t-ブチルアルコール1モルと、ピリジン0.2モルを混合し攪拌する。次いで、テレフタル酸クロライド0.1モルを加え4時間攪拌する。反応終了後水中に投入し反応物を析出させる。エタノールより再結晶させて目的のジ-t-ブチルテレフタレートを得た。

【0038】レジスト液の調整

上記実施例1で合成した高分子化合物7gと、ジ-t-ブチルテレフタレート3gと、ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート0.3gをシクロヘキサノン25gに溶解し、0.2ミクロンのフィルターを用いて濾過して、レジスト溶液を作製した。

【0039】このレジスト溶液をシリコンウエハー上に塗布し、80℃10分間オープン中でプレキュアーし、9ミクロンのフィルムを得た。このウエハーを室温下に

冷却し、マスクを通して250nmのDeepUV光を照射した。照射後、110℃のホットプレートで2分間加熱を行い、室温にもどしてから、2%テトラメチルアンモニウムヒドロキサイド水溶液に2分間浸漬し現像を行った。この一連の操作で、0.35ミクロンのラインアンドスペースを有する良好なパターンが得られた。

【0040】実施例11~25

次表3に示す化合物(a)、(b)及び(c)の組合せにより、実施例1と同様にしてレジスト液を調製した。そして実施例1と同様の操作により1.0~0.85ミクロンのフィルムを作製し、同様のパターンの形成を行った。同様にパターンの評価を行ったところ表4に示したように、高感度であり、即ち0.2~0.4ミクロンの形状の良好なパターンが得られた。

【0041】

【表3】



実施例	高分子化合物 (a)		化合物 (c)	化合物 (b)	
1 1	PVMB-20	5g	ジ-ブチルテレフタレート	5g	TPSFA 0.2g
1 2	"	6g	"	4g	" 0.2g
1 3	"	7g	"	3g	" 0.2g
1 4	"	8g	"	2g	" 0.2g
1 5	"	7g	"	3g	PTNMT 0.3g
1 6	PVMB-10	7g	"	3g	DITFB 0.3g
1 7	PVMB-25	7g	"	3g	" 0.2g
1 8	PVMB-30	7g	"	3g	" 0.3g
1 9	PVMB-35	7g	"	3g	" 0.3g
2 0	PVMA-25	7g	"	3g	" 0.3g
2 1	"	7g	トリ t-アミルトリベンゾエート	3g	TPSFA 0.3g
2 2	"	7g	ジ-アミルオキシカウボニル ジフェニルプロパネート	3g	" 0.3g
2 3	"	7g	トリ t-ブトキシカルボニル フロログリシネート	3g	" 0.3g
2 4	"	7g	ジアセトキシシムイソフタレート	3g	" 0.3g
2 5	MVMB-20	7g	ジ-ブチルテレフタレート	3g	" 0.3g

PVMB-10 ; p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モルとの共重合体

PVMB-20 ; p-ビニルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

PVMB-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 ; p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モルとの共重合体

PVMB-35 ; p-ビニルフェノール0.65モルとt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 ; p-ビニル $\alpha$ メチルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

TPSFA: トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアソチモネート

PTNMT: 2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン

DITFB: ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート

【0042】

【表4】

実施例	感 度	解像度
1 1	4 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 2	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 3	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 4	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 5 *	2 uC/cm <sup>2</sup>	0.20um
1 6	15 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40um
1 7	12 mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 8	12 mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 9	14 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 0	13 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 1	9 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 2	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 3	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 4	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 5	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40um

\*実施例 1 5 は0.5 ミクロンのフィルムを作製し、電子線露光で評価を行った。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明のパターン形成材料は、そのパターン形成に際しての放射線露光時、その露光部においていづれも酸または塩基が発生する。そしてその酸または

塩基の作用で、上記詳述したように露光部と未露光部での溶解度差を大幅に向上させることができ、高解像度のパターン形成が可能となる効果を奏し、上記の問題を解決し得る。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成4年7月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】次に本発明で用いられる酸または塩基により分解してアルカリ可溶性になる化合物(c)としては、化5で示されるエステル化合物、  
【化5】



(式中、R<sub>5</sub> はn個のアルキル基、アリール基を示し、R<sub>6</sub> はt-ブチル基、t-アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、αメチルベンジル基、α, α'ジメチルベンジル基等を示し、n は1~4の整数を示し、Xは-COO-、-SO<sub>3</sub>-のいずれかを示す。)

または、化6で示されるカルボネート化合物、

【化6】



(式中、 $\text{R}_7$  は $n$ 価のアリール基を示し、 $\text{R}_8$  は $t$ -ブチル基、 $t$ -アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

または、化7で示されるオキシムエステル化合物等を選択し得る。 【化7】



(式中、 $\text{R}_9$  は $n$ 価のアルキル基またはアリール基を示し、 $\text{R}_{10}$ はアルキレン基を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、化6で示されるカルボネート化合物は、ビスフェノールA、ビスフェノールS、ビスフェノール、カテコール、フロログリシノール、ピロガロール、トリフェノキシメタン、トリフェノキシメチルエタンなどのフェノール化合物とジ $t$ -ブチルジカルボネートと

を反応することで容易に合成することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】

【表3】

実施例	高分子化合物 (a)		化合物 (c)		化合物 (b)	
1 1	PVMB-20	5g	ジ-ブチルテトラレート	5g	TPSFA	0.2g
1 2	"	6g	"	4g	"	0.2g
1 3	"	7g	"	3g	"	0.2g
1 4	"	8g	"	2g	"	0.2g
1 5	"	7g	"	3g	PTNMT	0.3g
1 6	PVMB-10	7g	"	3g	DITFB	0.3g
1 7	PVMB-25	7g	"	3g	"	0.2g
1 8	PVMB-30	7g	"	3g	"	0.3g
1 9	PVMB-35	7g	"	3g	"	0.3g
2 0	PVMA-25	7g	"	3g	"	0.3g
2 1	"	7g	トリ t-アミルトリベンエート	3g	TPSFA	0.3g
2 2	"	7g	ジ-アミルオキカルボニル ジフェニルプロパレート	3g	"	0.3g
2 3	"	7g	トリ t-ブトキシカルボニル プロクリシレート	3g	"	0.3g
2 4	"	7g	ジセトキシシムイソフタレート	3g	"	0.3g
2 5	MVMB-20	7g	ジ-ブチルテトラレート	3g	"	0.3g

PVMB-10 : p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モル との共重合体

PVMB-20 : p-ビニルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モル との共重合体

PVMB-25 : p-ビニルフェノール0.75モル とt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 : p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モル との共重合体

PVMB-35 : p-ビニルフェノール0.65モル とt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 : p-ビニルフェノール0.75モル とt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 : p-ビニル $\alpha$ メチルフェノール0.8モル とt-ブチルメタクリレート0.2モル との共重合体

TPSFA: トリフェニルホルニウムヘキサフルオロアンチモネート

PTNMT: 2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン

DITFB: ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート

フロントページの続き

(72)発明者 堀辺 英夫  
兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三  
菱電機株式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 肥塚 裕至  
兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三  
菱電機株式会社材料デバイス研究所内

## \* NOTICES \*

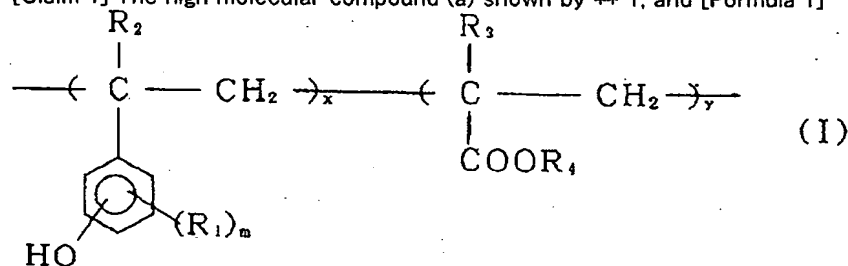
JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The high molecular compound (a) shown by \*\* 1, and [Formula 1]



(式中、R<sub>1</sub> はメチル基、R<sub>2</sub> およびR<sub>3</sub> は水素またはメチル基、R<sub>4</sub> は3級アルコール残基またはアリル基を示し、mは0, 1, 2のいずれかであり、xは0.6~0.9の正数、yは0.4~0.1の正数でx+y=1の関係を満たす。)

the compound (b) which generates an acid or a base in response to the exposure of a radiation — since — the becoming charge of pattern formation material.

[Claim 2] the high molecular compound (a) shown by \*\* 1, the compound (b) which generates an acid or a base in response to the exposure of a radiation, and the compound (c) which decomposes by the acid or the base and becomes alkali fusibility — since — the becoming charge of pattern formation material.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the charge of pattern formation material used in order to form a highly precise detailed pattern.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally patterning for micro processing, such as a semiconductor device, is performed by the photo-engraving process. In this case, the ingredient which the resist exposed to activity beams of light, such as a radiation, is used, and receives the exposure of a radiation and is disassembled as such [conventionally] an ingredient — or the compound which receives and hardens the exposure of a radiation has been used as a resist. However, in order that only the reaction of a mold may occur serially and these compounds may react with the energy irradiated, the effectiveness is very low, and large improvement in sensibility cannot be desired.

[0003] In order to solve such a trouble in recent years, the resist based on the idea of a chemistry multiplication mechanism is examined. This is the technique of promoting a reaction thermally in addition to light by making into a catalyst the acid generated in response to the exposure of light. By this technique, the exposure of light generates the acid of the amount of catalysts — being sufficient — a sake — very — high-sensitivity-izing — it can attain.

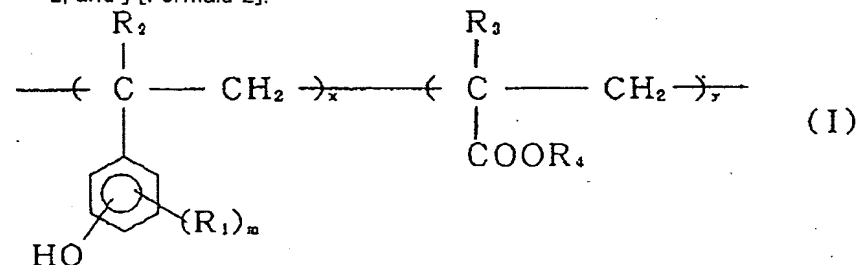
[0004] On the other hand, the property required of a resist ingredient becomes altitude increasingly with the improvement in pattern detailed-ized in recent years, and it is remarkably difficult to fill all properties only with constituting a resist from a single high molecular compound. Therefore, in order to share each property, the idea of the plural system resist which uses some ingredients together was proposed. As a resist in consideration of these two ideas, they are 26 Polymer Engineering Science. The resist which consists of the novolak resin indicated by 1101 pages (1986), melamine resin, and an acid generator, the resist which consists of the novolak resin indicated by JP,1-10640,A, an acetal compound, and an acid generator are proposed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the former, it has the photosensitivity of a negative mold, the swelling by the developer etc. occurs, and improvement in resolution cannot be desired. On the other hand, in the case of the latter, although the swelling of the above for a positive type is avoided, since an unexposed part dissolves to some extent, \*\*\*\*\* at the time of development occurs and there are problems, such as a fall of resolution and a pattern precision fall. This invention was made in order to solve the trouble of the above conventional techniques, only the high sensibility to a radiation and the exposed part dissolve it in a developer faithfully, and it is in moreover offering the positive type pattern formation ingredient with which the dissolution to the developer of an unexposed part does not take place.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Invention of the 1st of this invention is [the high molecular compound (a) shown by \*\* 2, and ] [Formula 2].



(式中、R<sub>1</sub> はメチル基、R<sub>2</sub> およびR<sub>3</sub> は水素またはメチル基、R<sub>4</sub> は3級

アルコール残基またはアリル基を示し、mは0, 1, 2のいずれかであり、xは

0.6~0.9の正数、yは0.4~0.1の正数でx+y=1の関係を満たす。)

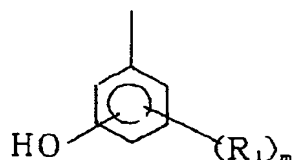
It is the pattern formation ingredient of the presentation which consists of a compound (b) which generates an acid or a base in response to the exposure of a radiation.

[0007] Invention of \*\*\*\* 2 is the pattern formation ingredient of the presentation which consists of the high molecular compound (a) shown by the above-ization 2, a compound (b) which generates an acid or a base in

response to the exposure of a radiation, and a compound (c) which decomposes by the acid or the base and becomes alkali fusibility.

[0008] The above-mentioned high molecular compound (a) used in this invention is compoundable from the vinyl phenol system compound shown by the following-ization 3, and the acrylic compound shown by the following-ization 4.

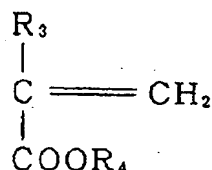
[Formula 3]



(2)

(式中、 $R_1$  はメチル基、 $R_2$  は水素またはメチル基、 $m$ は0, 1, 2のいずれかである。)

[Formula 4]



(3)

(式中、 $R_3$  は水素またはメチル基、 $R_4$  は3級アルコール残基またはアリル基を示す。)

[0009] These compounds are compoundable by the radical polymerization, ionic polymerization, etc. It is desirable to make a vinyl phenol system compound (2) react as a presentation of a copolymer by 0.6–0.9 mols and the presentation ratio which is mixed within the limits of 0.4–0.1 mols, and becomes a total of one mol about an acrylic compound (3). The dry etching resistance when making the above-mentioned vinyl phenol system compound (2) into a resist in the case of 0.6 mols or less [an acrylic compound (3) becoming 0.4 mols or more] is inferior, an adhesive fall with a substrate takes place further, and the flow of the minute pattern in the time of development becomes easy to happen.

[0010] When especially existence of the hydroxyl group which exists in a vinyl phenol system compound (2) is recognized a resist, in order to give the effectiveness which raises an adhesive property with a base material, existence of a hydroxyl group is important. Moreover, when a vinyl phenol system compound (2) is made into a resist in the case of 0.9 mols or more [an acrylic compound (3) becomes 0.1 mols or less], the dissolution difference in the time of exposure and unexposed cannot be taken, and it becomes the cause of the film decrease at the time of development.

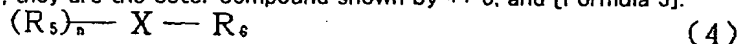
[0011] As for the average molecular weight of the above-mentioned synthetic macromolecule, about 2000–50000 is desirable from a practical standpoint. Paint film nature uniform when molecular weight is 2000 or less may not be obtained, and when it is 50000 or more, the solubility of the exposure section at the time of development may fall, and generating of development residue may be caused. It sets to an acrylic compound (3) and is  $R_4$  in a formula. If it is the 3rd class alcohol residue and an allyl group, although it is good, *t*-butyl, *t*-amyl group, *t*-(triethyl) methyl group, a 1-methyl-1-cyclohexyl radical, 2-cyclohexene radical, etc. can be mentioned anything, for example.

[0012] Next, as a compound (b) which generates an acid in response to the exposure of the radiation used by this invention, it is triphenyl sulfonium tetrafluoroborate, triphenylsulfoniumhexafluoroantimonate, triphenylsulfonium hexafluoroarsinate, triphenylsulfoniumhexafluorophosphate, triphenylsulfoniumtrifluorosulfonate, and [0013], for example, 4-thiophenoxydiphenyl sulfonium tetrafluoroborate, 4-thiophenoxy diphenyl sulfoniumhexafluoroantimonate, 4-thiophenoxy diphenyl sulfonium hexafluoroarsinate, 4-thiophenoxy diphenyl sulfonium hexafluorophosphate, 4-thiophenoxydiphenyl sulfonium trifluorosulfonate, [0014] 4-*tert*-butylphenyl diphenyl sulfonium tetrafluoroborate, 4-*tert*-butylphenyl diphenyl sulfonium trifluorosulfonate, tris(4-methoxyphenyl) sulfoniumhexafluoroantimonate, diphenyliodonium tetrafluoroborate, diphenyliodoniumhexafluoroantimonate, diphenyliodonium hexafluoroarsinate, diphenyliodonium hexafluorophosphate, diphenyliodoniumtrifluorosulfonate, [0015] 3 and 3'-dinitrodiphenyliodoniumtrifluorosulfonate, 4 and 4'-dimethyl diphenyliodonium tetrafluoroborate, 4 and 4'-dimethyl diphenyliodoniumhexafluoroantimonate, 4 and 4'-dimethyldiphenyliodoniumtrifluorosulfonate, 4 and 4'-*tert*-butyl diphenyliodoniumhexafluoroantimonate, Onium salt, such as 4 and 4'-*tert*-butyl diphenyliodonium hexafluorophosphate, 4, and 4'-*tert*-butyldiphenyliodoniumtrifluorosulfonate, and [0016] 2, 4, 6-tris (TORIKURORO methyl) triazine, the 2-allyl compound -4, 6-bis(TORIKURORO methyl) triazine, The alpha, alpha, and alpha-tribromomethyl phenylsulfone, alpha, alpha and alpha, alpha', alpha', and alpha'-hexa chloro xylylene, 2 and 2-screw (3 five - jib ROM-4-hydroxyphenyl) - Halogen content compounds, such as 1, 1, 1, 3, 3, and 3-hexafluoropropane, 1 and 1, and 1-tris (3 five - jib ROM-4-hydroxyphenyl) ethane, and [0017] (Sulfonates, such as 2-nitrobenzyl tosylate, 2, 6-dinitro benzyl tosylate, 2, 4-dinitro benzyl tosylate, methylsulfonic acid 2-nitrobenzyl ester, acetic-acid 2-nitrobenzyl ester, and *p*-nitrobenzyl-9,10-dimethoxyanthracene-2-sulfonate, etc. can be

mentioned.)

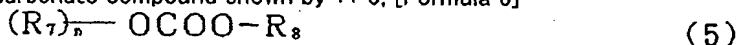
[0018] moreover, as a compound (b) which generates a base in response to the exposure of a radiation For example, 1, 1, and 1-triphenyl methanol, 1 and 1, 1-Tori (methoxyphenyl) methanol, 1, 1, and 1-Tori (methylphenyl) methanol, 1 and 1, 1-Tori (nitrophenyl) methanol, 1 and 1, 1-triphenyl cyano methane, 1 and 1, 1-Tori (methoxyphenyl) cyano methane, 1 and 1, 1-Tori (methylphenyl) cyano methane, [0019] A 2-nitrobenzyl-N-cyclohexylcarbamate, 2-nitrobenzyl N-phenyl carbamate, 2-nitrobenzyl N-alkyl carbamate, 2, 6-dinitro benzyl N-phenyl carbamate, 2, and 6-dinitro benzyl N-alkyl carbamate etc. can be mentioned.

[0020] Next, as a compound (c) which decomposes by the acid or base used by this invention, and becomes alkali fusibility, they are the ester compound shown by \*\* 5. and [Formula 5].



(式中、 $R_5$  は $n$ 価のアルキル基、アリール基を示し、 $R_6$  は $t$ -ブチル基、 $t$ -アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$ は1~4の整数を示し、 $X$ は $-COO-$ 、 $-SO_3-$ のいずれかを示す。)

Or the carbonate compound shown by \*\* 6, [Formula 6]



(式中、 $R_7$  は $n$ 価のアリール基を示し、 $R_8$  は $t$ -ブチル基、 $t$ -アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、ベンジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

Or the oxime ester compound shown by \*\* 7 can be chosen.

[Formula 7]



(式中、 $R_9$  は $n$ 価のアルキル基またはアリール基を示し、 $R_{10}$ はアルキレン基を示し、 $n$ は1~4の整数を示す。)

[0021] The ester compound shown by the above-ization 7 is easily compoundable with the reaction of acid chloride and corresponding alcohol. As an example of acid chloride, for example Isophthalic acid dichloride, terephthalic-acid dichloride, Benzene TORIKARUBOKISHI rucksack acid chloride, benzophenone dicarboxylic acid chloride, Diphenyl ether dicarboxylic acid chloride, polyphenyl methanedicarboxylic acid chloride, Naphthalene dicarboxylic acid chloride, benzene disulfon acid chloride, Benzene tris RUHON acid chloride, diphenyl ether disulfon acid chloride, Polyphenyl methanedisulfonic acid chloride, hexamethylene dicarboxylic acid chloride, cyclohexyl dicarboxylic acid chloride, butane tetracarboxylic acid chloride, etc. can be raised.

[0022] Moreover, the carbonate compound shown by \*\* 6 can compound easily phenolic compounds, such as bisphenol A, Bisphenol S, biphenol, a catechol, FUROROGURISHINORU, and pyrogallol, and JI  $t$ -butyldicarbonate at reacting.

[0023] Furthermore, the oxime ester compound shown by \*\* 7 can compound the acid chloride mentioned above and oximes, such as the aceto oxime, a cyclohexane oxime, an acetophenone oxime, and a benzophenone oxime, by reacting.

[0024] In the 1st invention, it is appropriate among an above-mentioned component to choose within the limits of a rate ((Compound a) 99.5~80% and (Compound b) 0.05~20%). A pattern good when the component of a compound (b) is 0.05% or less cannot be formed, but when it exceeds 20%, the residue at the time of development does not occur, or compatibility is no longer acquired.

[0025] Moreover, in the 2nd invention, it is appropriate to choose said three sorts of components within the limits of a rate ((Compound a) 90~40%, (Compound b) 0.05~20%, and (Compound c) 10~60%). Since the content of the high molecular compound of alkali fusibility will decrease if patterning by exposure becomes difficult and becomes 40% or less, since a compound (c) decreases when a compound (a) is 90% or more, the fall of dry etching resistance is caused. Moreover, a pattern good when a compound (b) is 0.05% or less cannot be formed, but when it exceeds 20%, the residue at the time of development does not occur, or the compatibility of three components is no longer acquired.

[0026] The pattern formation ingredient of this invention is prepared as a solution, and although it is used using a spin coater etc., applying it, the solvent then used can be used in general without an exception if it does not react with said three components. For example, a cellosolve acetate, dimethyl glyme, a dimethyl jig lime, a cyclohexanone, cyclopentanone, methyl isobutyl ketone, isoamyl acetate, dioxane, etc. are common.

[0027] After applying the solution containing the pattern formation ingredient of this invention mentioned above to substrates, such as a silicone wafer, in actual pattern formation and performing heating for solvent removal, a radiation is irradiated through the mask which has a predetermined pattern (in the case of an electron ray, it draws),



and subsequently 60–150-degree C heating is performed, and negatives are developed continuously. As a developer, water solutions, such as ammonia, triethylamine, dimethyl ethanol, tetramethylammonium hydroxide, a sodium hydroxide, and a sodium carbonate, can be used.

[0028] the adhesion improvers (for example, an amino silazane, amino alkoxysilane, alkyl alkoxysilane, a metal chelate, etc.) for raising the adhesion of a substrate and the ingredient of this invention, although the pattern formation ingredient of this invention consists of two components or three components as mentioned above — in addition, the compound which suited the purpose if needed can be added. The pattern formation ingredient of this invention can be used as a resist for micro processing which needs detailed patterning, such as a semiconductor device and a printed wired board.

[0029]

[Function] In the 1st invention, at the time of the exposure of a radiation, the alkyl ester group of a high molecular compound (a) will decompose by the acid or base which the acid or the base generated and generated in the exposure section, a carboxylic acid will be generated, and the solubility of the exposure section of a constituent improves sharply. On the other hand, in an unexposed part, since a part of alkali fusibility radical of the high molecular compound is protected at the alkyl ester group, solubility of a high molecular compound (a) is lower than the high molecular compound which all disassembled. Therefore, the solubility difference in the exposure section and an unexposed part can be raised sharply, and the pattern formation of high resolution becomes possible.

[0030] Moreover, while the compound (c) which an acid or a base occurs in the exposure section, decomposes by the acid or base, and becomes alkali fusibility becomes alkali fusibility by the generated acid or base by irradiating a radiation in the 2nd invention, the alkyl ester group of a high molecular compound (a) will decompose, a carboxylic acid will be generated, and the solubility of the exposure section of a constituent improves sharply. On the other hand, since a part of existence of a compound (c) and alkali fusibility radical are protected at the alkyl ester group, solubility of a high molecular compound (a) is lower in an unexposed part, than the high molecular compound which all the alkyl ester groups disassembled to the degree of pole. Therefore, the solubility difference in the exposure section and an unexposed part can be raised sharply, and the pattern formation of high resolution becomes possible similarly.

[0031]

[Example] This invention is not limited by these examples, although a concrete example is given and this invention is explained below.

[0032] Synthetic p-vinyl phenol 24.2g (0.2 mols), t-butyl methacrylate 89.6g (0.8 mols), and azobisisobutyronitril (azobisisobutironitoriru) 3.5g of example 1 high molecular compound (a:PVMB -20) are dissolved in toluene 300mL, and it stirs to homogeneity under a nitrogen air current. Subsequently, the temperature up was carried out to 80 degrees C, and the pyrogenetic reaction was performed for 16 hours. The reactant was supplied after a reaction and in the methanol of 2L, and white settlings were obtained. After a methanol washed enough, reduced pressure drying was carried out. By infrared-absorption-spectrum measurement, absorption of the hydroxyl group of the 3350cm<sup>-1</sup> neighborhood, the ester bond of the 1720cm<sup>-1</sup> neighborhood, etc. was checked.

[0033] 9.5g of high molecular compounds compounded by the adjustment above of resist liquid and diphenyliodonium-tetrafluoro-borate 0.5g were dissolved in cyclohexanone 30g, it filtered using the 0.2-micron filter, and the resist solution was produced. This resist solution was applied on the silicon wafer, precure was carried out in oven for 80-degree-C 10 minutes, and the 0.9-micron film was obtained. This wafer was cooled under the room temperature and 250nm DeepUV light was irradiated through the mask. Negatives were developed by being immersed in a tetramethylammonium hydroxide water solution 2% for 2 minutes after a 110-degree C hot plate performing heating for 2 minutes after an exposure and returning to a room temperature. By this the actuation of a series of, the good pattern which has 0.35-micron Rhine and a tooth space was obtained.

[0034] With the compound (a) shown in the 2–9th examples table 1, and the combination of (b), resist liquid was prepared like the example 1. And by the same actuation as an example 1, the 1.0 to 0.85-micron film was produced and the same pattern was formed. When the pattern was evaluated, as shown in Table 2, it is high sensitivity, namely, the pattern with the good configuration of 0.35–0.4 microns was obtained.

[0035]

[Table 1]

実施例	高分子化合物 (a)		化合物 (b)	
2	PVMB-10	9.5g	DITFB	0.5g
3	PVMB-25	9.5g	"	0.5g
4	PVMB-30	9.5g	"	0.5g
5	"	9.0g	"	1.0g
6	"	9.8g	"	0.2g
7	PVMB-35	9.5g	"	0.5g
8	PVMA-25	9.5g	"	0.5g
9	MVMB-20	9.5g	"	0.5g

PVMB-10 : p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モルとの共重合体

PVMB-25 : p-ビニルフェノール0.75モルとt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 : p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モルとの共重合体

PVMB-35 : p-ビニルフェノール0.65モルとt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 : p-ビニルフェノール0.75モルとt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 : p-ビニル $\alpha$ -メチルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

TPSFA: トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート

DITFB: ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート

[0036]

[Table 2]

実施例	感 度	解像度
2	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40 $\mu$ m
3	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
4	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
5	3 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
6	10 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
7	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40 $\mu$ m
8	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m
9	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35 $\mu$ m

[0037] 0.2 mols of pyridines are mixed with one mol of synthetic t-butyl alcohol of an example 10 ester compound, and it stirs. Subsequently, 0.1 mols of terephthalic-acid chloride are added, and it stirs for 4 hours. It supplies to the underwater one after reaction termination, and a reactant is deposited. It was made to recrystallize from ethanol and target JI t-butyl terephthalate was obtained.

[0038] 7g of high molecular compounds compounded in the adjustment above-mentioned example 1 of resist liquid, JI t-butyl terephthalate 3g, and diphenyliodonium-tetrafluoro-borate 0.3g were dissolved in cyclohexanone 25g, it filtered using the 0.2-micron filter, and the resist solution was produced.

[0039] This resist solution was applied on the silicon wafer, precure was carried out in oven for 80-degree-C 10 minutes, and the 0.9-micron film was obtained. This wafer was cooled under the room temperature and 250nm DeepUV light was irradiated through the mask. Negatives were developed by being immersed in a tetramethylammonium hydroxide water solution 2% for 2 minutes after a 110-degree C hot plate performing heating for 2 minutes after an exposure and returning to a room temperature. By this the actuation of a series of, the good pattern which has 0.35-micron Rhine and a tooth space was obtained.

[0040] Resist liquid was prepared like the example 1 with the combination of the compound (a) shown in the 11-25th examples table 3, (b), and (c). And the 1.0-0.85-micron film was produced by the same actuation as an example 1, and the same pattern was formed. When the pattern was evaluated similarly, as shown in Table 4, it is high sensitivity, namely, the pattern with the good configuration of 0.2-0.4 microns was obtained.

[0041]

[Table 3]

実施例	高分子化合物 (a)	化合物 (c)	化合物 (b)
1 1	PVMB-20	5g	ジ-ブチルテレフタレート
1 2	"	6g	"
1 3	"	7g	"
1 4	"	8g	"
1 5	"	7g	"
1 6	PVMB-10	7g	"
1 7	PVMB-25	7g	"
1 8	PVMB-30	7g	"
1 9	PVMB-35	7g	"
2 0	PVMA-25	7g	"
2 1	"	7g	トリ-アミルトリベソエート
2 2	"	7g	ジ-アミルオキシカウボニル ジフェニルプロパネート
2 3	"	7g	トリ-ブトキシカルボニル フロロリジネート
2 4	"	7g	ジアセトキシムイソフタレート
2 5	MVMB-20	7g	ジ-ブチルテレフタレート

PVMB-10 : p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モルとの共重合体

PVMB-20 : p-ビニルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

PVMB-25 : p-ビニルフェノール0.75モルとt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 : p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モルとの共重合体

PVMB-35 : p-ビニルフェノール0.65モルとt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 : p-ビニルフェノール0.75モルとt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 : p-ビニル $\alpha$ -メチルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

TPSFA: トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアソチモネート

PTNMT: 2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン

DITFB: ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート

[0042]

[Table 4]

実施例	感 度	解像度
1 1	4 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 2	6 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 3	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 4	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
1 5 *	2 uC/cm <sup>2</sup>	0.20um
1 6	15mJ/cm <sup>2</sup>	0.40um
1 7	12mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 8	12mJ/cm <sup>2</sup>	0.30um
1 9	14mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 0	13mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 1	9 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 2	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 3	8 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 4	5 mJ/cm <sup>2</sup>	0.35um
2 5	7 mJ/cm <sup>2</sup>	0.40um

\*実施例 1 5 は0.5 ミクロンのフィルムを作製し、  
電子線露光で評価を行った。

[0043]

[Effect of the Invention] In the exposure section, an acid or a base generates all at the time of the radiation exposure for [ the pattern formation ingredient of this invention ] the pattern formation. And in an operation of the acid or a base, as the detailed explanation was carried out [ above-mentioned ], the solubility difference in the exposure section and an unexposed part can be raised sharply, the effectiveness whose pattern formation of high resolution becomes possible is done so, and the above-mentioned problem can be solved.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## WRITTEN AMENDMENT

----- [a procedure revision]

[Filing Date] July 8, Heisei 4

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0020

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0020] Next, as a compound (c) which decomposes by the acid or base used by this invention, and becomes alkali fusibility, it is the ester compound shown by \*\* 5,

[Formula 5]



(式中、 $R_5$  は $n$ 価のアルキル基、アリール基を示し、 $R_6$  は  
 t-アミル基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニ  
 ジル基、 $\alpha$ メチルベンジル基、 $\alpha, \alpha'$ ジメチルベンジル基等  
 は1~4の整数を示し、 $X$ は $-\text{COO}-$ 、 $-\text{SO}_3-$ のいずれ

Or the carbonate compound shown by \*\* 6,

[Formula 6]



(式中、 $R_7$  は $n$ 価のアリール基を示し、 $R_8$  はt-ブチル基  
 基、1, 1, 1-(トリエチル)メチル基、フェニル基、 $\alpha$   
 メチルベンジル基、 $\alpha, \alpha'$ ジメチルベンジル基等を示し、 $n$   
 数を示す。)

Or the oxime ester compound shown by \*\* 7 can be chosen.

[Formula 7]



(式中、 $R_9$  は $n$ 価のアルキル基またはアリール基を示し、 $R$  基を示し、 $n$ は1～4の整数を示す。)

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0022

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0022] Moreover, the carbonate compound shown by \*\* 6 can compound easily phenolic compounds, such as bisphenol A, Bisphenol S, biphenol, a catechol, FUROROGURISHINORU, pyrogallol, triphenoxy methane, and triphenoxy methyl ethane, and JI t-butylidicarbonate at reacting.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0041

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0041]

[Table 3]

実施例	高分子化合物 (a)		化合物 (c)		化合物 (d)
1 1	PVMB-20	5g	ジ-ブチルテレフタレート	5g	TPSFA (
1 2	"	6g	"	4g	" (
1 3	"	7g	"	3g	" (
1 4	"	8g	"	2g	" (
1 5	"	7g	"	3g	PTNMT (
1 6	PVMB-10	7g	"	3g	DITFB (
1 7	PVMB-25	7g	"	3g	" (
1 8	PVMB-30	7g	"	3g	" (
1 9	PVMB-35	7g	"	3g	" (
2 0	PVMA-25	7g	"	3g	" (
2 1	"	7g	トリ t-アミルトリベンゾエート	3g	TPSFA (
2 2	"	7g	ジ-アミルオキシカルボニル ジフェニルプロパネート	3g	" (
2 3	"	7g	トリ t-ブトキシカルボニル プログリシネート	3g	" (
2 4	"	7g	ジアセトオキシメチソフタレート	3g	" (
2 5	MVMB-20	7g	ジ-ブチルテレフタレート	3g	" (

PVMB-10 ; p-ビニルフェノール0.9モルとt-ブチルメタクリレート0.1モルとの共重合体

PVMB-20 ; p-ビニルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重合体

PVMB-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-ブチルメタクリレート0.25モルとの共重合体

PVMB-30 ; p-ビニルフェノール0.7モルとt-ブチルメタクリレート0.3モルとの共重合体

PVMB-35 ; p-ビニルフェノール0.65モルとt-ブチルメタクリレート0.35モルとの共重合体

PVMA-25 ; p-ビニルフェノール0.75モルとt-アミルメタクリレート0.25モルとの共重合体

MVMB-20 ; p-ビニル $\alpha$ メチルフェノール0.8モルとt-ブチルメタクリレート0.2モルとの共重

TPSFA: トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート

PTNMT: 2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)トリアジン

---

[Translation done.]